

WATANABE et al
USSN:08/773,180
Darryl Mexic
202-293-7060
2 of 2

日本特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1995年12月28日

出願番号

Application Number:

平成7年特許願第343805号

出願人

Applicant(s):

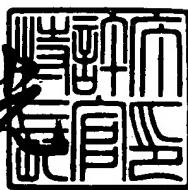
日本精工株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1997年3月14日

特許長官
Commissioner,
Patent Office

荒井寿光



出証番号 出証特平09-3015265

【書類名】 特許願

【整理番号】 295117

【提出日】 平成 7年12月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02K 5/12

【発明の名称】 密閉型アクチュエータ

【請求項の数】 2

【発明者】

【住所又は居所】 群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株式会社内

【氏名】 渡辺 逸男

【特許出願人】

【識別番号】 000004204

【氏名又は名称】 日本精工株式会社

【代表者】 関谷 哲夫

【代理人】

【識別番号】 100066980

【弁理士】

【氏名又は名称】 森 哲也

【選任した代理人】

【識別番号】 100075579

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 嘉昭

【選任した代理人】

【識別番号】 100103850

【弁理士】

【氏名又は名称】 崔 秀▲てつ▼

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001638

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9006534
【包括委任状番号】 9402192
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 密閉型アクチュエータ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転駆動用コイルによって励磁される回転駆動用磁極が形成されたモータステータと、該モータステータの磁極面に対して僅かのすきまを隔てて対向に配設されると共に軸がり軸受を介して回転自在に支承されたモータロータと、該モータロータの変位を測定する変位検出手段とを備え、前記モータステータとモータロータとの間のすきまに非磁性金属隔壁を配して前記モータステータの配設された内部空間を気密に覆い、モータロータ側空間とは隔絶してなる密閉型アクチュエータにおいて、

前記変位検出手段として可変リラクタンス形レゾルバを備え、且つ前記隔壁の少なくとも一部を補強部材で補強すると共に、前記モータステータ側の空間にモールド剤を充填したことを特徴とする密閉型アクチュエータ。

【請求項 2】 請求項 1 記載の密閉型アクチュエータを 2 台、直列に連結し、一方の密閉型アクチュエータのモータロータの先端を外部に突出せしめてなる出力軸 A と、他方の密閉型アクチュエータのモータロータを延長し、その延長軸を前記出力軸 A の中空孔を通して先端を外部に突出せしめてなる出力軸 B とを設けたことを特徴とする同軸 2 軸の密閉型アクチュエータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、密閉型アクチュエータに係り、特に、微量の汚染物質や不純物ガスも許容されない超高真空雰囲気中、或いは腐食性ガス雰囲気中のようにモータの磁極やコイルが腐食されてしまうような環境中で用いるのに好適な密閉型アクチュエータに関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば半導体製造装置等においては、不純物を極力排除するために超高真空雰囲気中で被加工物に対する加工作業が行われる。その場合に使用されるアクチュ

エータとして、例えば被加工物位置決め装置の駆動モータにあっては、駆動軸の軸受に一般的なグリースなどのように揮発成分を含有する潤滑剤を用いることはできないから、金や銀などの軟質金属を軸受の内外輪にプレーティングしている。また、駆動モータのコイル絶縁材、配線被覆材及び積層磁極の接着剤なども、耐熱性に優れ放出ガスの少ない安定した材料が選定される。

【0003】

他方、超高真空槽内へ外部から回転出力を導入する手段として、従来、ベローズ式駆動方式を始め、磁気結合駆動方式、磁性流体シール駆動方式等の各種のアクチュエータが知られている。これらのアクチュエータはいずれも、真空用軸受に支承された回転軸の出力端側が真空雰囲気中に突出され、大気中におかれた駆動装置により入力端側に回転力が付与される構造である。すなわち、ベローズ式駆動方式では、図5に示すように、回転軸1の出力端1A側は真空軸受2に支承されて真空側V内に突出され、他端側1Bは斜板形式の首振り機構3を大気中に配した回転装置5で回転駆動すると、ベローズ4が伸縮運動を繰り返しつつ回転軸1が回転する仕組みである。

【0004】

これに対して、磁気結合型駆動方式は、回転軸の入力端側に磁性体からなる回転子が固着され、この回転子の外周はハウジングで囲んで密閉されている。そのハウジングを隔てて大気側に、回転子を取り巻くマグネットが配設され、これを回転駆動することにより回転軸が回転する仕組みである。

また、磁性流体シール駆動方式の場合は、大気側と真空側との間の隔壁を貫通して非磁性体からなるハウジングを取り付け、そのハウジング内に配した軸受間に永久磁石を挟んだ円輪状のポールピースを設けると共に、ハウジングを貫通させた回転軸の外周面とこれに対向するポールピース内周面との間のすきまを磁性流体で密封している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

近時、半導体の集積度が高まり、それに伴って同時にICのパターン幅の微細化による高密度化が進められている。この微細化に対応できるウエハを製造する

ために、ウエハ品質に対する高度の均一性が要求されている。その要求に応えるためには、ウエハの低圧ガス処理室における不純物ガス濃度の一層の低減が重要である。また、要求通りに微細加工を行うためには、極めて高精度の位置決め装置が必要である。

【0006】

こうした見地から上記従来のアクチュエータを検討すると、以下のような種々の問題点が指摘される。

すなわち、超高真空装置内で用いる駆動モータの場合、

① たとえ駆動モータのコイルー絶縁材や配線被覆等に、耐熱性に優れ放出ガスの少ない安定した材料が選定されても、それが有機系の絶縁材料である限り、ミクロ的には多孔質であって表面には無数の穴を有している。これを一旦大気にさらすと、その表面の穴にガスや水分子等を取り込んで吸収してしまう。それらの吸収不純分子を真空排気で除去する脱ガスに長時間を要してしまい、生産効率の低下は避けがたい。

【0007】

② さらには、真空中においては空気の対流による放熱があり得ないから、コイル温度の局部的な上昇を生じた場合に、その部分の抵抗が増大して発熱が加速され、コイル絶縁皮膜の焼損を招き易い。

③ これに対して、コイル絶縁材に無機材料を用いると共に、配線はステンレス管のシース電線を用いることで吸着不純分子を低減することが考えられる。しかしその場合はコストが非常に高くなるのみならず、コイル捲線スペース内に占める銅などの導体の比率が減少して電気抵抗が増加し、その結果、モータの容量低下を来す。

【0008】

以上のような超高真空装置内にアクチュエータを設置した場合の問題点に対して、ベローズ式駆動方式、磁気結合型駆動方式、磁性流体シール駆動方式等のように真空装置外にアクチュエータの駆動部を設けた場合をみると、

ベローズ式駆動方式ではバックラッシが大きく、磁石吸引力により回転力を伝達する磁気結合型駆動方式では剛性が低く、いずれも高精度の位置決め精度が得

られないという問題点がある。

【0009】

また、磁性流体シール駆動方式では、磁性流体の耐熱温度が70℃程度と低いから、超高真空槽のベーカーアウト工程（真空槽内壁等の吸収ガス分子、水分子の放出工程）における加熱温度に耐え得ず、多少の揮発成分を含んでいるため放出ガスが発生してしまうという問題点がある。

そこで本出願人は、このような従来のアクチュエータの問題点を解決するべく、超高真空の雰囲気中で不純物ガスの放出がなく、且つ高精度の位置決めが可能な密閉型アクチュエータを、特開平3-150041号及び特開平3-150042号に提案した。このものは、回転駆動用コイルによって励磁される回転駆動用磁極が形成されたモータステータと、そのモータステータの磁極面に対して僅かのすきまを隔てて対向して配置されると共に軸受を介して回転自在に支承されたモータロータと、そのモータロータの変位を測定する変位検出手段であるレゾルバを備え、モータステータとモータロータとの間のすきまに非磁性金属隔壁を配してモータステータの配設された内部空間を気密に覆うことにより、モータロータ側空間とは隔絶したものである。

【0010】

このように、モータステータとモータロータとを非磁性金属隔壁で隔絶したことにより、半導体製造装置の高真空雰囲気内や反応性ガス雰囲気中で使用しても、アクチュエータのコイルや有機絶縁材から不純ガスが放出されて雰囲気を汚染したり或いはコイルや有機絶縁材が浸食されることがなく、しかも、モータステータとモータロータ間で磁気回路の形成が妨げられることもなく、さらにはレゾルバにより高精度の位置決めも実現できるなど、実用上極めて有用である。

【0011】

しかしながら、非磁性金属隔壁の厚みは、特にモータステータとモータロータ間では磁気回路の形成を妨げないために限度がある。そのため、超高真空状態にさらされたとき、隔壁が膨らむなどの不具合が生じることもあり得るという点で改良の余地がある。

また、半導体の集積度の高密度化が進み、これに伴って一層高精度で且つ安定

した制御が要望されるに至り、通常のレゾルバによる位置制御では、モータスタックより発生する磁気がレゾルバに回り、十分な制御が難しくなってきているという点でも改良の余地がある。

【0012】

そこで本発明は、このような従来技術の問題点に着目してなされたものであり、その目的とするところは、超高真空の雰囲気中で不純物ガスの放出がなく、且つ高精度の位置決めが可能で、しかも十分な強度を維持できる密閉型アクチュエータを提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1にかかる発明は、回転駆動用コイルによって励磁される回転駆動用磁極が形成されたモータステータと、該モータステータの磁極面に対して僅かのすきまを隔てて対向に配設されると共に転がり軸受を介して回転自在に支承されたモータロータと、該モータロータの変位を測定する変位検出手段とを備え、前記モータステータとモータロータとの間のすきまに非磁性金属隔壁を配して前記モータステータの配設された内部空間を気密に覆い、モータロータ側空間とは隔絶してなる密閉型アクチュエータにおいて、前記変位検出手段として可変リラクタンス形レゾルバを備え、且つ前記隔壁の少なくとも一部を補強部材で補強すると共に、前記モータステータ側の空間にモールド剤を充填したことを特徴とする。

【0014】

また、本発明の請求項2に係る発明は、請求項1記載の密閉型アクチュエータを2台、直列に連結し、一方の密閉型アクチュエータのモータロータの先端を突出せしめてなる出力軸Aと、他方の密閉型アクチュエータのモータロータを延長し、その延長軸を前記出力軸Aの中空孔を通して先端を外部に突出せしめてなる出力軸Bとを設けたことを特徴とする同軸2軸の密閉型アクチュエータである。

【0015】

変位検出手段として可変リラクタンス形レゾルバを備えたことにより、モータスタックよりの磁気を打ち消し、安定した高精度の位置決め制御ができる。

また、非磁性金属隔壁の少なくとも一部を補強部材で補強すると共に、モータステータ側の空間にモールド剤を充填したことにより、強度が大幅に補強され、その結果、超高真空状態においても、十分な信頼性をもって性能を維持できる。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態例を図とともに説明する。

図1に示す密閉型アクチュエータ10は、モータステータ11の内側でモータロータ12が回転する形式の、いわゆるインナーロータ型の直接駆動モータであり、詳細には可変リラクタンス型ステップモータである。

【0017】

すなわち、モータステータ11は円筒状で、その内周面には回転駆動用コイル14によって励磁される回転駆動用磁極としてのモータステータ磁極15が形成されている。回転駆動用コイル14は、絶縁材13を介してモータステータ磁極15に巻回されている。

このモータステータ磁極15の内周には、モータロータ12の回転軸と平行に一定のピッチを有する複数の歯が設けられている。

【0018】

一方、モータロータ12は軸芯を貫く貫通孔からなる中空孔Hを有する円筒状で、軸方向に間隔をおいてモータステータ11と同軸に配した真空用転がり軸受17, 18を介して、モータステータ11より内側に回転自在に取付けられている。そのモータロータ12の外周面には、モータステータ11のモータステータ磁極15に対向させて、磁性体金属からなるモータロータ磁極16が設けられている。このモータロータ磁極16の外周面には、前記モータステータ磁極15の内周面の歯と平行に歯列が設けられている。その歯列のピッチはモータステータ磁極15の歯のピッチと同一であるが、モータステータ磁極15の歯とモータロータ磁極16の歯列の位相は相対的にずらすように配設されている。かくして、回転駆動用コイル14への電流の供給を制御しつつモータステータ磁極15の歯を周方向に順次励磁することにより、モータロータ磁極16の歯列を順次吸引して、モータロータ12をモータステータ11の内側で回転させるようになってい

る。

【0019】

上記真空用転がり軸受17, 18は、いずれも内輪と外輪に金や銀などの軟質金属をプレーティングして、ガス放出のない金属潤滑としたものを用いている。一方の軸受17の内輪17aはモータロータ12の一端側の外面に嵌合されており、外輪17bはモータステータ11の一端側のハウジング部材23に環状の取付け部材22Aを介して軸受押え21により固定されている。

【0020】

他方の軸受18の内輪18aはモータロータ12の他端側の外面に嵌合されており、外輪18bはモータステータ11の他端側のハウジング部材24に環状の取付け部材22Bを介して固定されている。

上記のように支承されたモータロータ12の一端面12Aには、被回転駆動体がボルトで固着されるようになっている。

【0021】

前記、一方の軸受17の外輪17bが固定されたハウジング部材23の内周にはつば部23aが、また他方の軸受18の外輪18aが固定されたハウジング部材23の内周にはつば部24aが、それぞれモータロータ12の外周面に向かつて環状に突設されており、これによってモータステータ磁極15を収納している空間の両端が仕切られている。

【0022】

そして、つば部23aで仕切られてモータステータ磁極15の一端側に位置する空間Sには、モータを高精度に位置決めするべくモータステータ11とモータロータ12間の相対変位を検出する変位検出手段として、高分解能の回転検出器である可変リラクタンス形レゾルバ26が内臓されている。コイル27を有するレゾルバ26のステータ28は、モータステータ11の内周面に固着されている。これに対してレゾルバ26のロータ29は、前記ステータ28に対向させてモータロータ12の段部に固定されている。この可変リラクタンス形レゾルバ26のステータ28の磁極の内周面には、モータステータ磁極15と同様にモータロータ12の回転軸と平行に一定のピッチを有する複数の歯が設けられており、コ

イル27は各磁極に巻回されている。一方、レゾルバ26のロータ29は、モータロータ磁極16と同様に、位相をずらした同一ピッチの歯列を有している。

【0023】

そして、モータロータ12の回転に伴い、レゾルバ26のロータ29が回転してステータ28の磁極との間のリラクタンスが変化し、ロータ29の1回転でリラクタンス変化の基本波成分がn周期となるようにして、そのリラクタンス変化を検出してレゾルバ制御回路によりデジタル化し、位置信号として利用することでモータロータ12の回転角度位置（又は回転速度）を検出するようになっている。31はモータステータ磁極15とレゾルバ26との間に介装してモータステータ11に固定された磁気シールド板である。また32はモータステータ11の内外を貫通する配線孔である。

【0024】

上記モータステータ11とモータロータ12との対向面間のすきま19には、例えば非磁性ステンレスSUS304などの非磁性金属からなる円筒状の隔壁33が、両者11, 12を隔離するように配設されている。この隔壁33の一端部は、モータステータ磁極15の一端側の空間Sを仕切るハウジング部材23のつば部23aの内周面に溶接されている。また、隔壁33の他端部は、モータステータ磁極15の他端側の空間を仕切るハウジング部材24のつば24aからつながった同一の一体部材である。かくして、隔壁33の両端は、ハウジングに気密に一体化している。このため、モータステータ11の内周において、回転駆動用コイル14、モータステータ磁極15およびレゾルバ26のコイル27、ステータ28等が収納されたスペースは、モータロータ12側の内部から完全に気密に隔絶されている。

【0025】

また、隔壁33におけるモータステータ11及びレゾルバ26に対応する部分には、非磁性金属からなる強度補強部材40, 41が隔壁33にすき間なく密着させて装着されている。更に、一方のハウジング部材23のつば23aで仕切られてレゾルバ26、モータステータ磁極15の回転駆動用コイル14等を収納した空間Sや、他方のハウジング部材24のつば24aで仕切られて回転駆動用コ

イル14を収納した空間や、配線孔32にはモールド剤42がすき間なく注入されている。

【0026】

なお上記隔壁33の一端の溶接は、回転駆動用コイル14やその絶縁材13、レゾルバ26のコイル27等の耐熱性が比較的低い材料でなる部品が内蔵されている状態で行われるため、温度上昇を局部に限定できる電子ビーム溶接やレーザビーム溶接が用いられる。

モータステータ11の一端側のハウジング部材23は、その外周が延長され、真空シール34を有する真空用フランジ部35が形成されており、真空装置への密閉型アクチュエータ10の取付け部を構成している。

【0027】

また、他端側のハウジング部材24には、原点検出装置60が配設されている。この原点検出装置60は、非磁性のハウジング部材24の外周面に設けた凹所に埋め込んで取り付けられた磁気センサ61と、この磁気センサ61にハウジング部材24の薄い壁を介して対向可能に、モータロータ12の他端の軸受18側の端面の1カ所に取り付けられた1個の磁石62とを備えている。この磁石62がモータロータ12の回転とともに回転し、磁気センサ61はその回転する磁石62の磁気に反応して位置信号を出力するようになっている。

【0028】

なおまた、上記可変リラクタンス形レゾルバ26としては、例えば本出願人が先に特開平5-122916号に開示したものが、好適に利用できる。このものは、図2、図3に示すように、ステータ28に3相18極の第1の磁極A₁₁～C₁₆を形成すると共に、同様に3相18極の第2の磁極A₂₁～C₂₆を形成し、各磁極A₁₁～C₁₆に励磁巻線L_{A11}～L_{C26}を巻回し、これらの一端を単相交流電源45に接続すると共に、他端を抵抗R_{A1}～R_{C2}を介して接地することにより、励磁巻線及び抵抗間から導出した出力端子T_{A1}～T_{C2}からロータ29のスロット歯T_Rとの間でのリラクタンス変化に応じた電流変化を電圧として検出し、これらのうち同相の検出電流を差動增幅回路46A～46Cに供給して差値を算出し、その出力を相変換回路47で2相に変換してパーキアンスの高周波歪みを除去し

、これを信号処理回路48で信号処理することにより、正確な回転角度又は回転速度を検出するものである。

【0029】

次に作用を説明する。

上記密閉型アクチュエータ10を、例えば真空槽の槽壁37にフランジ部35をボルト38で固定して取り付ける。密閉型アクチュエータ10のモータロータ12の先端部分は出力軸Aとして、槽壁37に設けられた取付け孔39から真空槽内部Vに差し入れる。

【0030】

密閉型アクチュエータ10における隔壁33でモータロータ12とは密閉隔絶されたモーターステータ11のスペースは、真空槽内部Vとは完全に隔絶されている。モータロータ12を貫通する空孔Hは真空槽内部Vに連通しているが、シール36で密封されて大気とは隔絶されている。そのため、モータステータ11の回転駆動用コイル14やレゾルバ26のコイル27、およびそれらの絶縁材13等に吸収されているガスや水分が真空槽内部Vに拡散して真空雰囲気を汚染することはない。

【0031】

したがって、真空槽内部Vの排気も容易であり、ピークアウト時も短時間で所定の超高真空に到達でき、生産効率が高い。また、コイル絶縁材にわざわざ高価な無機材料を使用する必要もない。更には、半導体製造の場合、真空排気後に真空槽内部Vに導入されるエッティング用の反応性ガスに対しても、ステンレス材からなる隔壁33で保護されるから、上記コイルや絶縁材等がエッティングされてしまうおそれはない。

【0032】

また、回転駆動用コイル14はモールド剤42ですき間なく密封されているから、通電で発熱しても放熱することができ、局部的な蓄熱によるコイル焼損も防止できる。なお、回転駆動用コイル14が大気側にあることから、必要に応じてモータステータ11の内部に空気や水を通して強制冷却することも容易である。

また、隔壁33に強度補強部材40、41を重ねて補強すると共に、モータス

データ11の両端側の空間部分をモールド剤42の充填で補強したため、例えば超高真空装置に使用した場合でも、真空にさらされた隔壁33が膨らんで変形するなどの不具合は発生せず安定している。且つまた、例えばこの種インナーロータタイプの場合、隔壁33をハウジング部材溶接した後に隔壁33の内周面を切削加工することが行われており、この隔壁33を最終的に数十μmの厚さに仕上げるので、切削時に隔壁33が切削工具から逃げてしまい、その結果隔壁内周面の同心度の精度が悪くてモータロータ磁極16の外周面に接触してしまうという問題が有り、歩留りが非常に悪かったのであるが、本発明の場合は、補強部材40、41及びモールド材42で隔壁33を補強することによって歩留りが非常に良くなつた。

【0033】

また、モータロータ12の回転の位置決め精度についても、フィードバック制御により極めて高精度が保証される。すなわち、モータステータ11の所定の回転駆動用コイル14に通電すると起磁力を生じ、モータステータ磁極15の歯が励磁される。非磁性金属からなる隔壁33の厚みは十分に薄いから、その磁束は隔壁33を通してモータロータ12に到達する。こうして通電したモータステータ磁極15と、これに対向したモータロータ磁極16との間に磁気回路が形成されて、該両磁極の対向する歯同士が強く吸引し合う。

【0034】

いま、円周方向に沿い順に配列されている複数の回転駆動用コイル14に対して、図外のドライブユニットを介して制御されたモータ電流を、配列に従い順次通電する。すると、モータステータ磁極15の各歯の励磁は、通電の順序に従い順次移動されて、モータロータ12が回転する。モータロータ12が回転するとレゾルバ26のロータ29も回転する。これにより、ステータ28との歯間のリラクタンスが変化する。その変化を図示しないドライブユニットのレゾルバ制御回路によりデジタル化し、位置信号として利用することで、ロータ29の回転角ひいてはモータロータ12の回転角度の精密なフィードバック制御がなされ、高精度の位置決めができる。

【0035】

特に、この場合、モータロータ12の回転検出用レゾルバとして、可変リラクタンス形レゾルバを用いたため、通常のレゾルバであればモータスタッフより発生する磁気がレゾルバに回り制御が非常に困難であるのに対して、モータスタッフより回りこむ磁気を打ち消すことができて制御が安定する利点がある。

図4に本発明の他の実施形態例を示す。

【0036】

このものは、上記第1実施形態例の密閉型アクチュエータ10が中空孔付きのインナーロータ型構造であることを利用して、その2台を直列に連結して、同芯に二つの出力軸A, Bを有する同軸2軸アクチュエータユニットを構成したものである。

出力軸Aの方は、第1の密閉型アクチュエータ10Aのモータロータ12をそのまま用いている。これに対して出力軸Bの方は、第2の密閉型アクチュエータ10Bのモータロータ12に延長軸50を取り付け、密閉型アクチュエータ10Aのモータロータ12の中心を貫通する空孔Hを利用して前記延長軸50を出力軸Aから突出させている。

【0037】

その他の構成及び作用・効果は第1の実施形態例とほぼ同様である。

【0038】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の請求項1に係る発明によれば、モータステータとモータロータとの間を非磁性金属隔壁で隔離した密閉型アクチュエータにおける隔壁の少なくとも一部を、補強部材で補強すると共に、モータステータ側の空間にモールド剤を充填したものであるから、隔壁の切削加工を精度良く行うことができ歩留りの大幅向上を図れると共に、本発明のアクチュエータを例えば超高真空の半導体製造装置に使用しても隔壁が変形することなく、したがってコイルや有機絶縁材から吸収ガスが真空雰囲気内に放出されたり、あるいはコイルや有機絶縁材等が浸食されたりすることはなく、十分な信頼性のもとに運転できるという効果を奏する。

【0039】

また、変位検出手段として可変リラクタンス形レゾルバを備えたので、モータ STACK よりの磁気の回り込みが打ち消されて、安定した高精度の位置決め制御ができるという効果が得られる。

本発明の請求項 1 に係る発明によれば、請求項 1 の密閉型アクチュエータ 10 を直列に連結することで、同軸 2 軸の密閉型アクチュエータが容易に得られるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態例の半断面で示す側面図である。

【図 2】

図 1 に示す可変リラクタンス形レゾルバの概略断面図である。

【図 3】

上記レゾルバの回路図である。

【図 4】

本発明の第 2 の実施形態例の半断面で示す側面図である。

【図 5】

従来の密閉型アクチュエータの一例を示す断面図である。

【符号の説明】

- 1 0 密閉型アクチュエータ
- 1 1 モータステータ
- 1 2 モータロータ
- 1 4 回転駆動用コイル
- 1 5 回転駆動用磁極（ステータ磁極）
- 1 7 転がり軸受
- 1 8 転がり軸受
- 2 6 変位検出手段（可変リラクタンス形レゾルバ）
- 3 3 非磁性金属隔壁
- 4 0 強度補強部材
- 4 1 強度補強部材

特平 7-343805

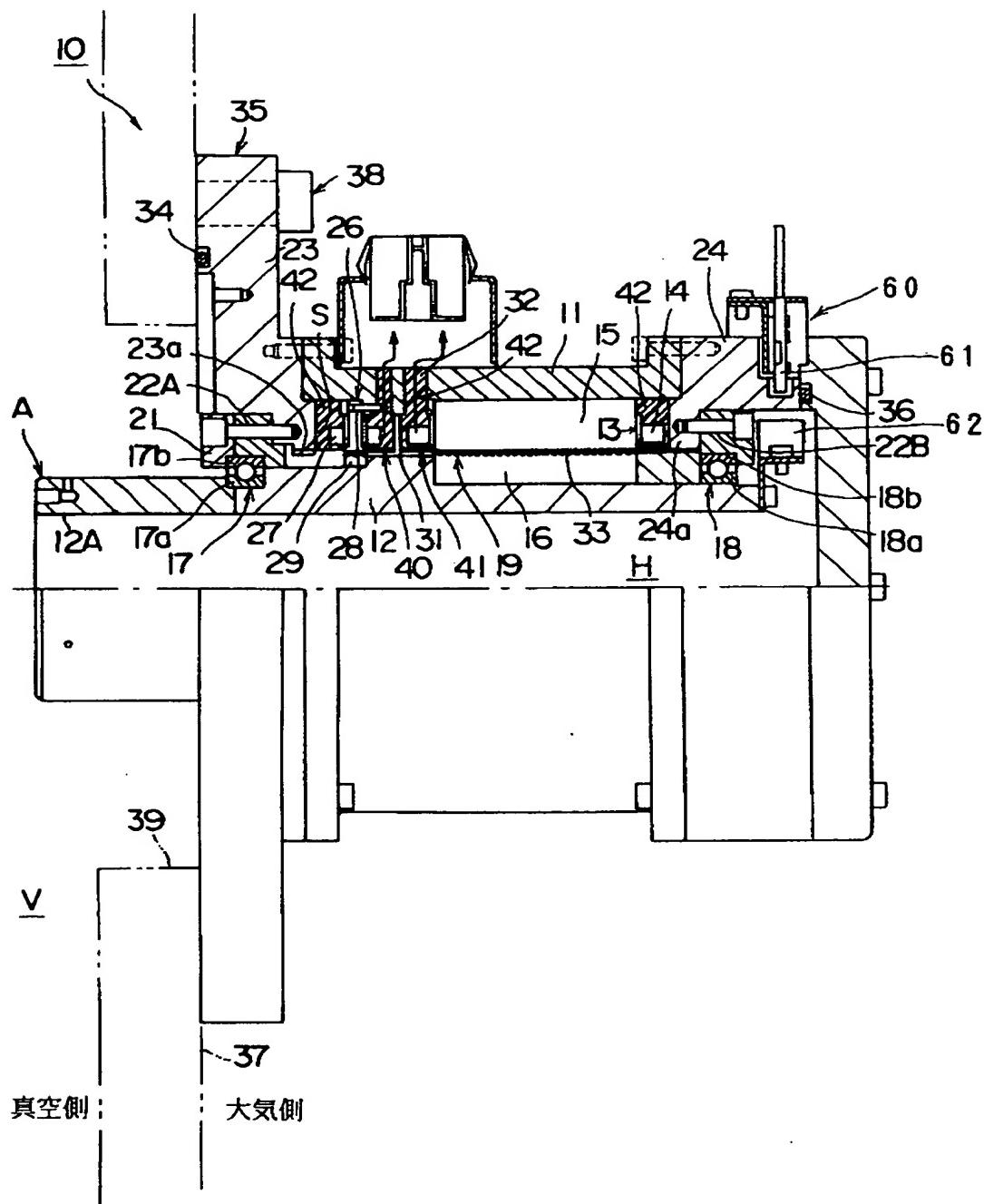
42 モールド剤

50 延長軸

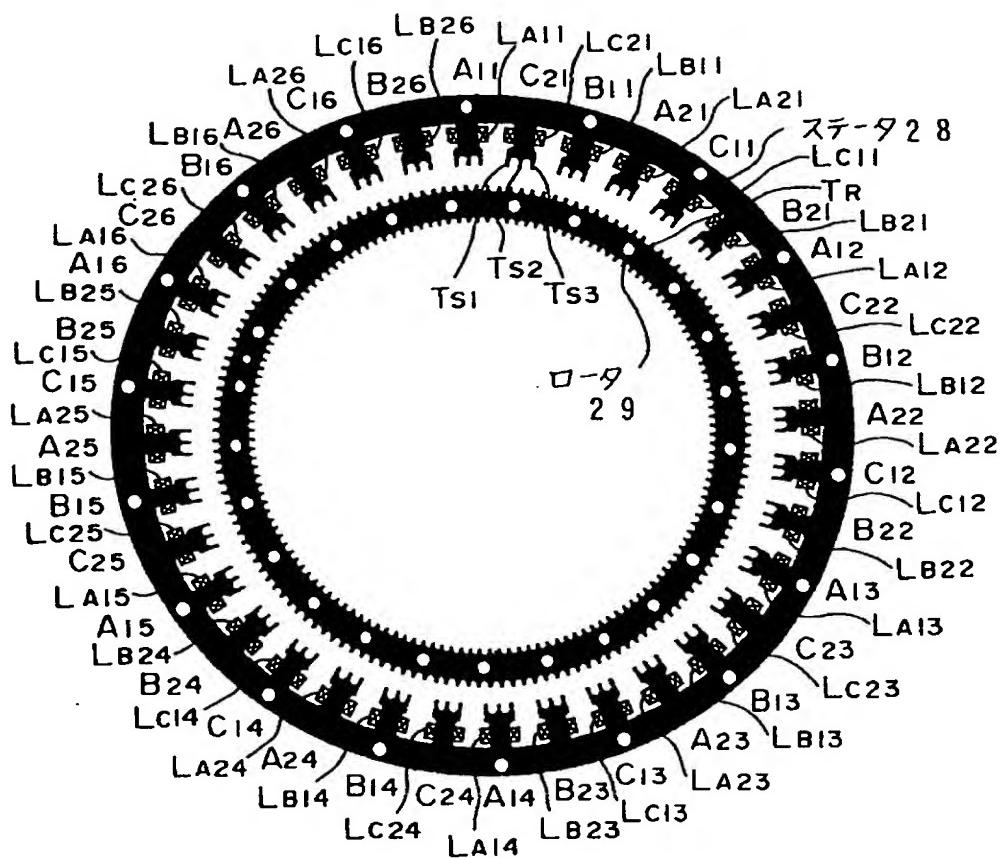
H 中空孔

【書類名】 図面

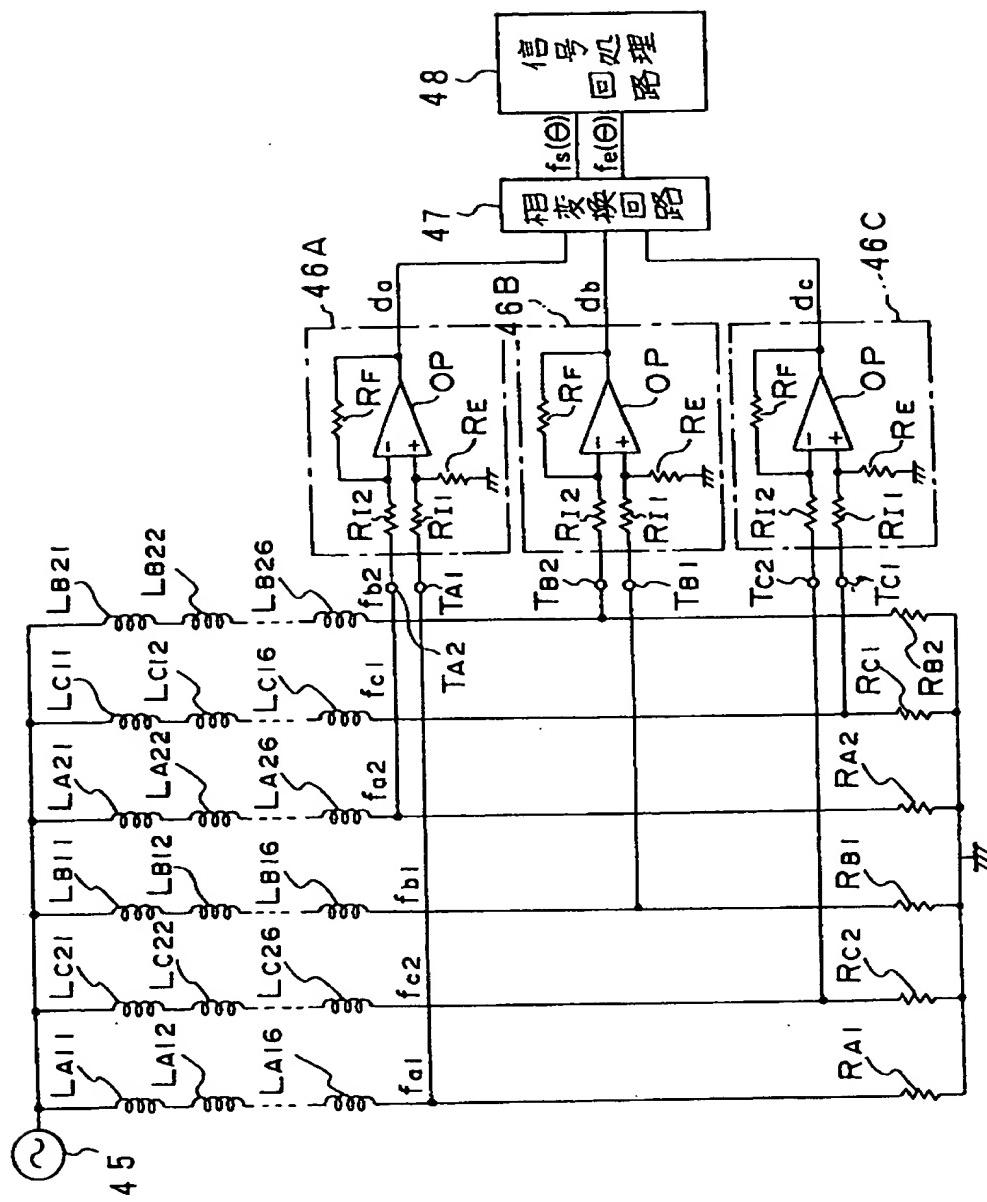
【図1】



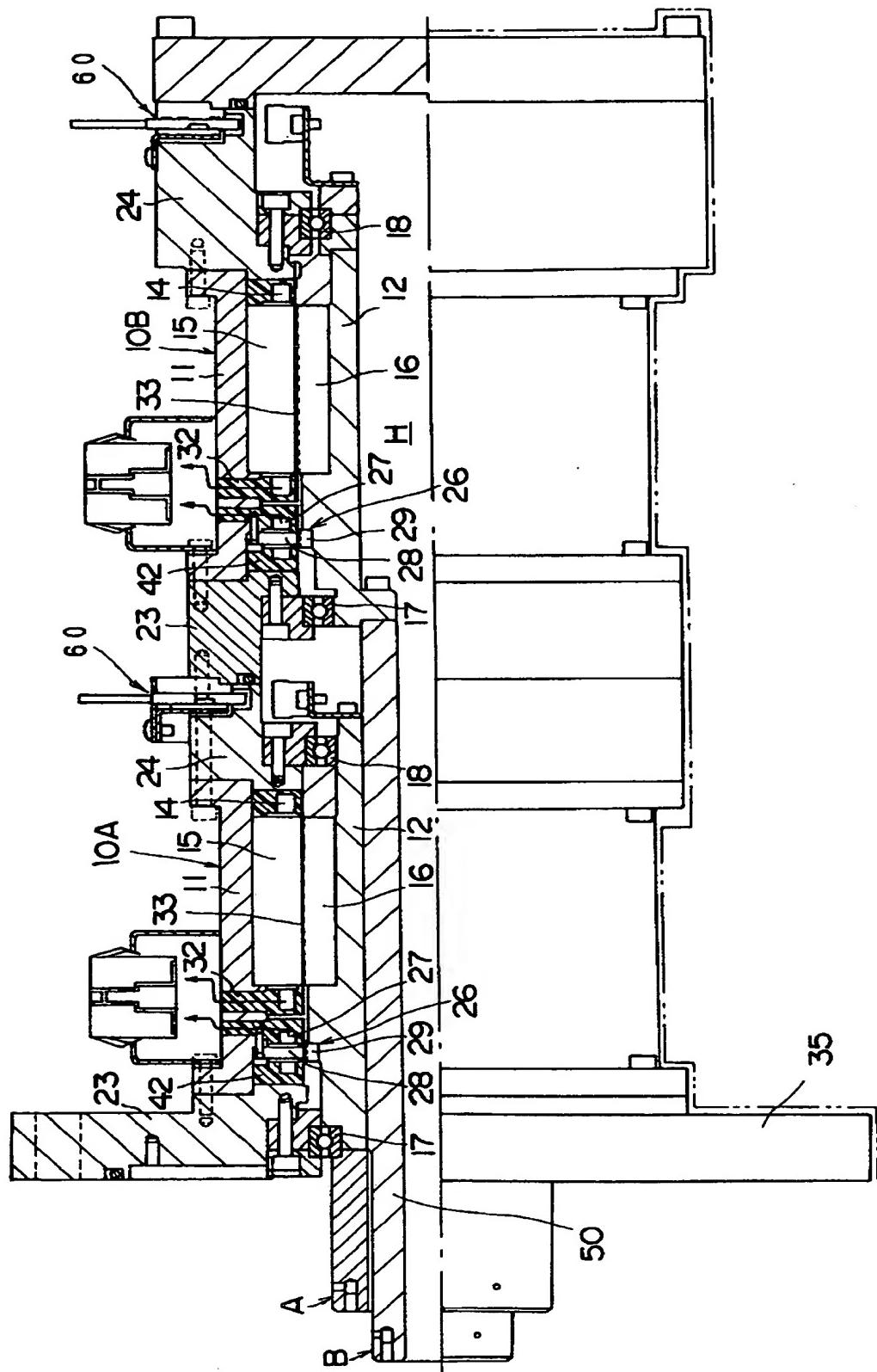
【図2】



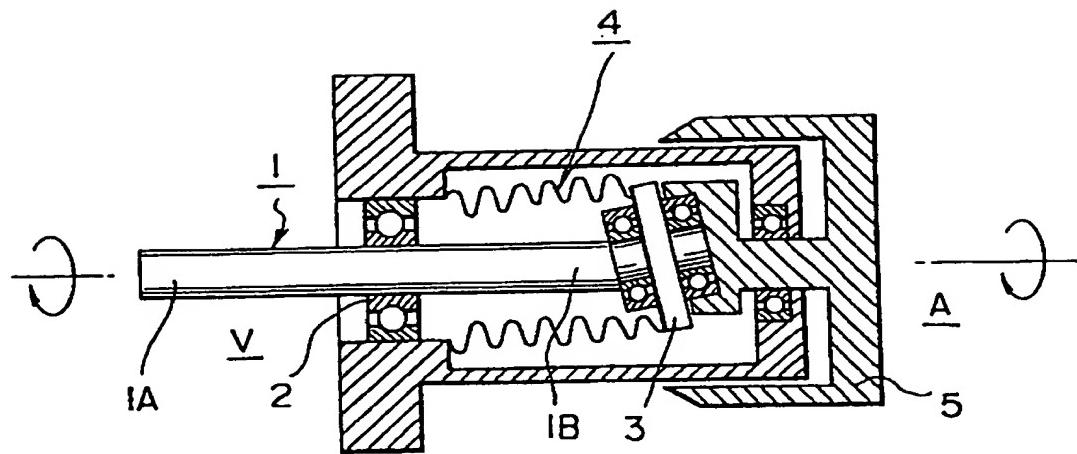
【図3】



【図4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 超高真空の雰囲気中で不純物ガスの放出がなく、且つ高精度の位置決めが可能で、しかも十分な強度を維持できる密閉型アクチュエータを提供する。

【解決手段】 回転駆動用磁極15が形成されたモータステータ11と、モータステータ11の磁極面に対して僅かのすきまを隔てて面対向に配設され転がり軸受17, 18を介して回転自在に支承されたモータロータ12と、モータロータ12の変位を測定する変位検出手段とを備え、モータステータ11とモータロータ12との間のすきまに非磁性金属隔壁33を配してモータステータ11の配設された内部空間を気密に覆うことでモータロータ12側とは隔絶した密閉型アクチュエータにおいて、変位検出手段として可変リラクタンス形レゾルバ26を備え、且つ隔壁33の少なくとも一部を補強部材40, 41で補強すると共に、モータステータ11側の空間にモールド剤42を充填した。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000004204
【住所又は居所】 東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3 号
【氏名又は名称】 日本精工株式会社
【代理人】 申請人
【識別番号】 100066980
【住所又は居所】 東京都千代田区神田鍛冶町三丁目 7 番地 村木ビル
8 階
【氏名又は名称】 森 哲也

【選任した代理人】

【識別番号】 100075579
【住所又は居所】 東京都千代田区神田鍛冶町三丁目 7 番地 村木ビル
8 階
【氏名又は名称】 内藤 嘉昭

【選任した代理人】

【識別番号】 100103850
【住所又は居所】 東京都千代田区神田鍛冶町三丁目 7 番地 村木ビル
8 階
【氏名又は名称】 崔 秀▲てつ▼

出願人履歴情報

識別番号 [000004204]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区大崎1丁目6番3号
氏 名 日本精工株式会社